

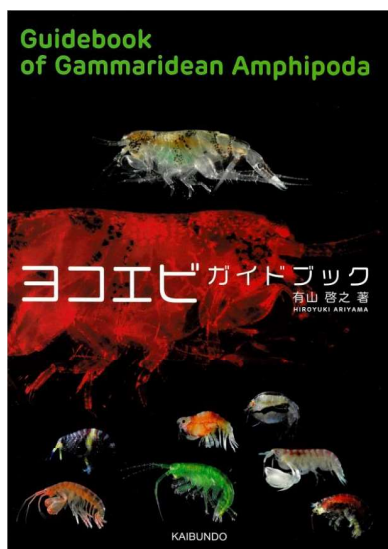
仙台湾で刺網漁獲物を食害するヨコエビ類の 分布と摂餌生態

水産技術総合センター 環境資源チーム

1

ヨコエビとは？

- ・ 端脚目に属する小型甲殻類。
- ・ ヨコ：体が左右に扁平で横倒しになっていることが多いため。
- ・ 極めて多様なグループで、幅広い環境（陸上、淡水域、海域）に多数の種が分布。
- ・ 海域においては、「海の掃除屋」として知られる種も多い。



小型（1.5 mm）のヨコエビ類
ヒメセバヨコエビ *Seba ekepuu*



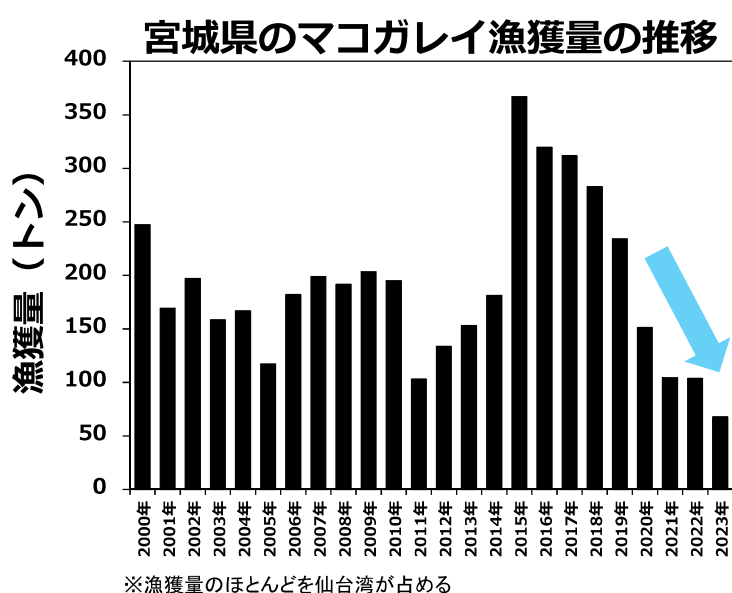
世界最大（最大34 cm）のヨコエビ類
ダイダラボッチ *Alicella gigantea*

2

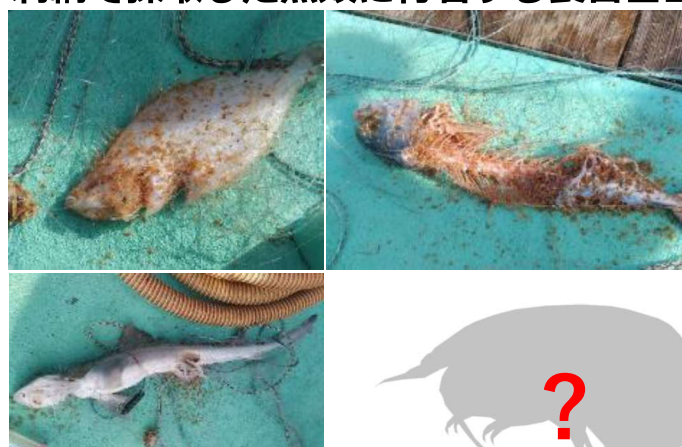
【研究の背景】

- ・近年、仙台湾では、マコガレイ等の漁獲量が減少。
- ・不漁に加え、**ヨコエビ**の食害拡大により仙台湾の漁業者は大きな影響を受けている。
- ・対策のためには食害ヨコエビの種の特定、分布特性や食性等の生態情報は必須。

➤令和5年度から食害ヨコエビの調査を開始。



刺網で採取した魚類に付着する食害ヨコエビ



3

【令和5年度の調査項目】

1. 食害ヨコエビの種の同定と生鮮時の体色の記載
2. 食害ヨコエビの分布調査
3. 食害ヨコエビの摂餌生態の推定
 - ・飼育下での摂餌生態の観察
 - ・安定同位体分析による食性の推定

4

1 種の同定 (方法)

- ・令和3年11月15～16日に行った刺し網調査で魚類に付着していたヨコエビ類 (アルコール固定標本) の形態を観察し、種同定を行った。
- ・固定標本では生鮮時の体色が消失するため、令和5年7月6日に宮城県漁協七ヶ浜支所に水揚げされた食害ヒラメに付着していたヨコエビ類の体色を観察した。



↑令和3年に採集した
固定標本



ヒラメに付着した
ヨコエビ→

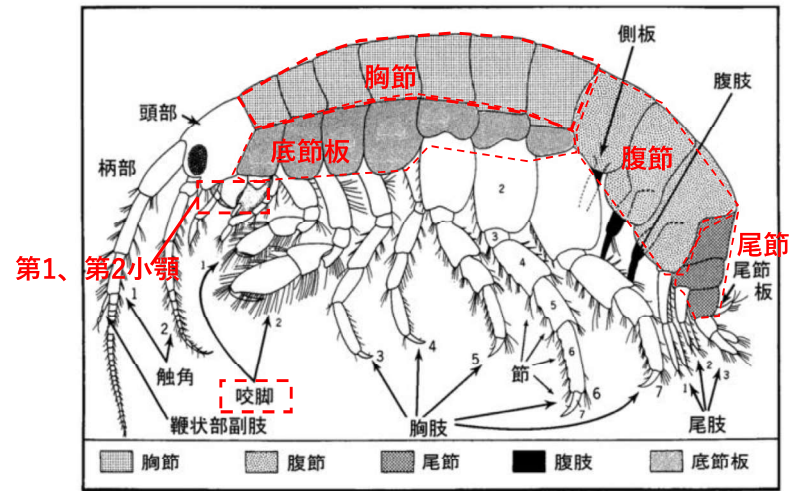


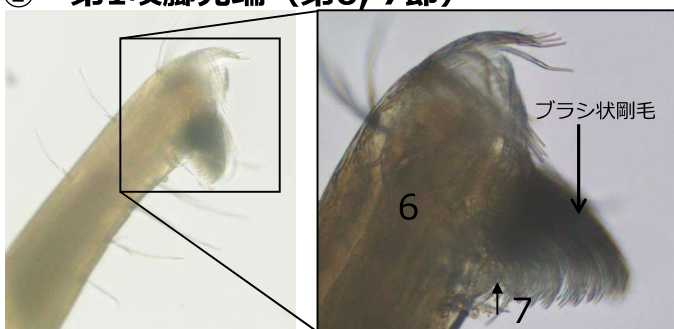
図1. 一般的なヨコエビの体制 [Barnard & Karaman (1991)を改変].

1 種の同定 (結果① 科)

- ・以下2点の特徴から、**クツミガキソコエビ科 Scopelocheiridae**に属する (Lowry and Stoddart, 1997; Kilgallen and Lowry 2015; 有山, 2022)。

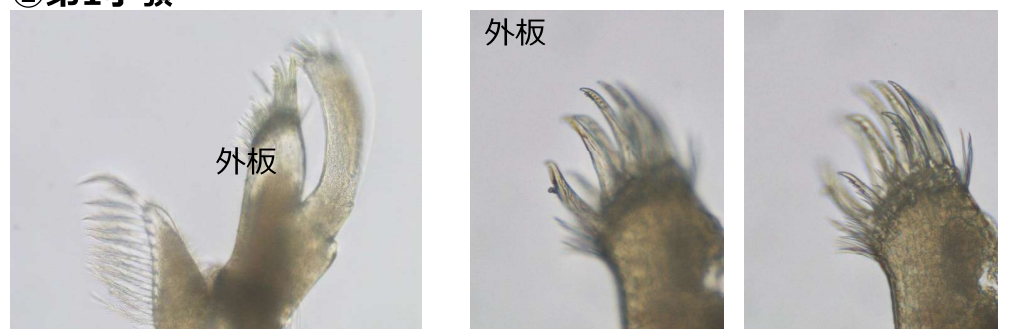
- ①第1咬脚第7節が退縮し、第6節先端部に密生する多くの長い剛毛に覆われている。
- ②第1小顎の外板の先端に11本 (外側7本、内側4本) の歯状剛毛を備えている。

① 第1咬脚先端 (第6, 7節)



※先端が靴磨きブラシのような無数の剛毛に覆われる。
※退縮した第7節は非常に小さい。

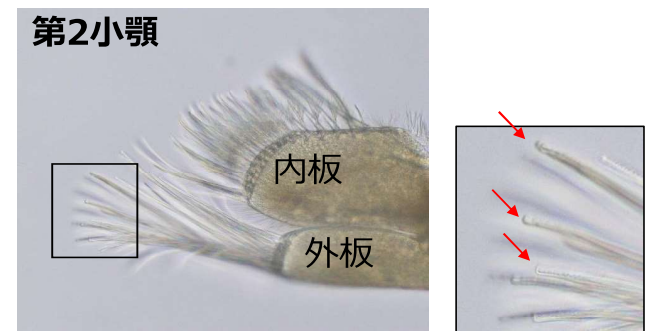
② 第1小顎



※ピントをずらしながら観察し、7 + 4の歯状剛毛を確認した。

1 種の同定 (結果② 属)

- 以下の特徴から、**Aroui属 (和名なし)** に属する (Kilgallen and Lowry 2015; Jung et al. 2017) 。
 - ✓ 第2小顎の内板より外板が短く、外板の先端に先端がかぎ状の細長い刺毛を備えている。



1 種の同定 (結果③ 種)

- Aroui*属のヨコエビは現在4種が知られている (Jung et al. 2017)。
 - A. americana* . . . メキシコ湾、アルゼンチン
 - A. hamatopodus* . . . オーストラリア
 - A. onagawae*** . . . 女川湾
 - A. minusetosus* . . . 韓国

第4底節板後腹側

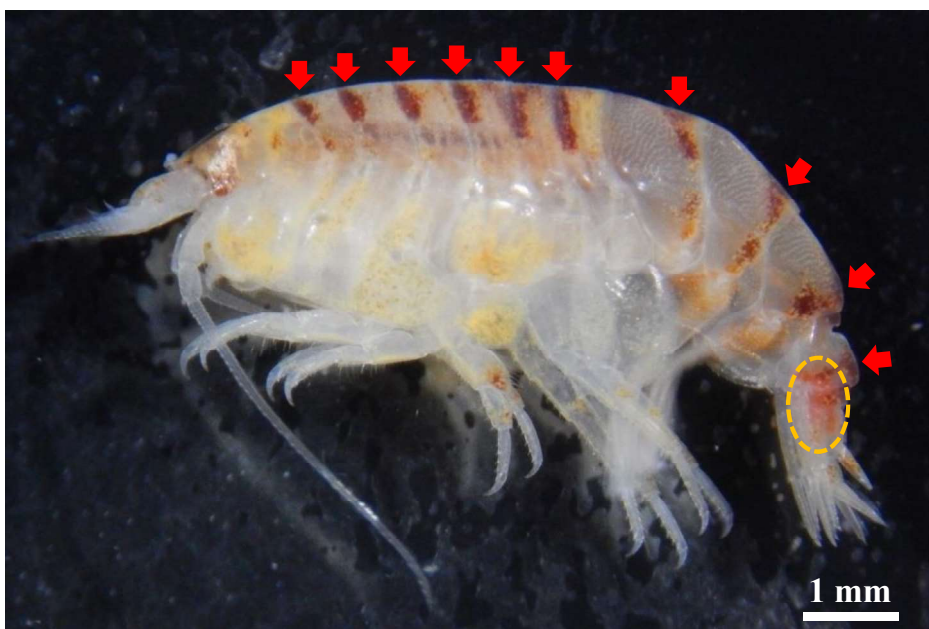


- 以下の特徴から***A. onagawae***に同定された (Jung et al. 2017) 。
 - ✓ 第1～3底節板に密な剛毛を持たず、第4底節板に微毛がある。
 - …*A. onagawae* or *A. minusetosus*
 - ✓ 各付属肢に密な剛毛を備え、第2咬脚 (オス) の鋏はわずかに鋏状。
 - …***A. onagawae***に同定

第2咬脚第6、7節

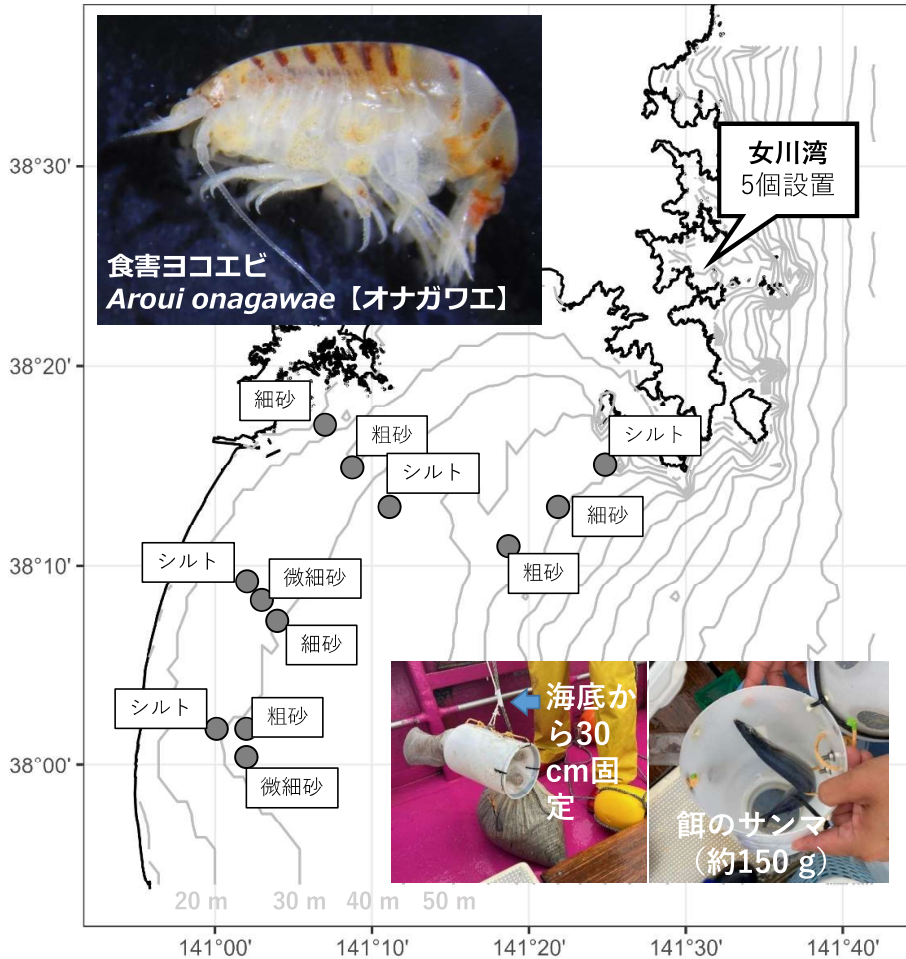


【*Aroui onagawae* (オナガワエ) の生鮮時の体色】



- 10本の赤褐色の横帯**と、**尾節が明るい赤橙色**を呈するのが特徴的。
- A. onagawae*は、2000年に女川湾で記載された種。仙台湾初記録となる。
- A. onagawae*は和名が無いので、今日は「**オナガワエ**」と呼ぶ。

2. 分布調査（調査方法）



● 調査期間

・ 2023年9月14～29日

● 調査地点

・ 水深と底質が異なる12地点

● 調査方法

- ・ 各地点に3個ずつベイトトラップ設置
- ・ 約24時間設置：約12時間ごとに回収し 昼と夜で比較
- ・ 女川湾で少数のトラップ設置
- ・ 一部の地点でトラップ設置高さを検証

● トラップ設置個数

- ・ 仙台湾：合計84個（1個は逸失）
- ・ 女川湾：合計5個

9

【採集結果】

<仙台湾>

15タクサ、427,806個体、3,824 gの底生生物を採集

オナガワエは個体数で85%、重量で90%を占め、極めて優占

<比較：女川湾>

8タクサ、17,480個体、122 gの底生生物を採集

オナガワエは個体数で61%、重量で50%であり、優占度は仙台湾と比べ低い



表 ベイトトラップで採集された底生生物のリスト

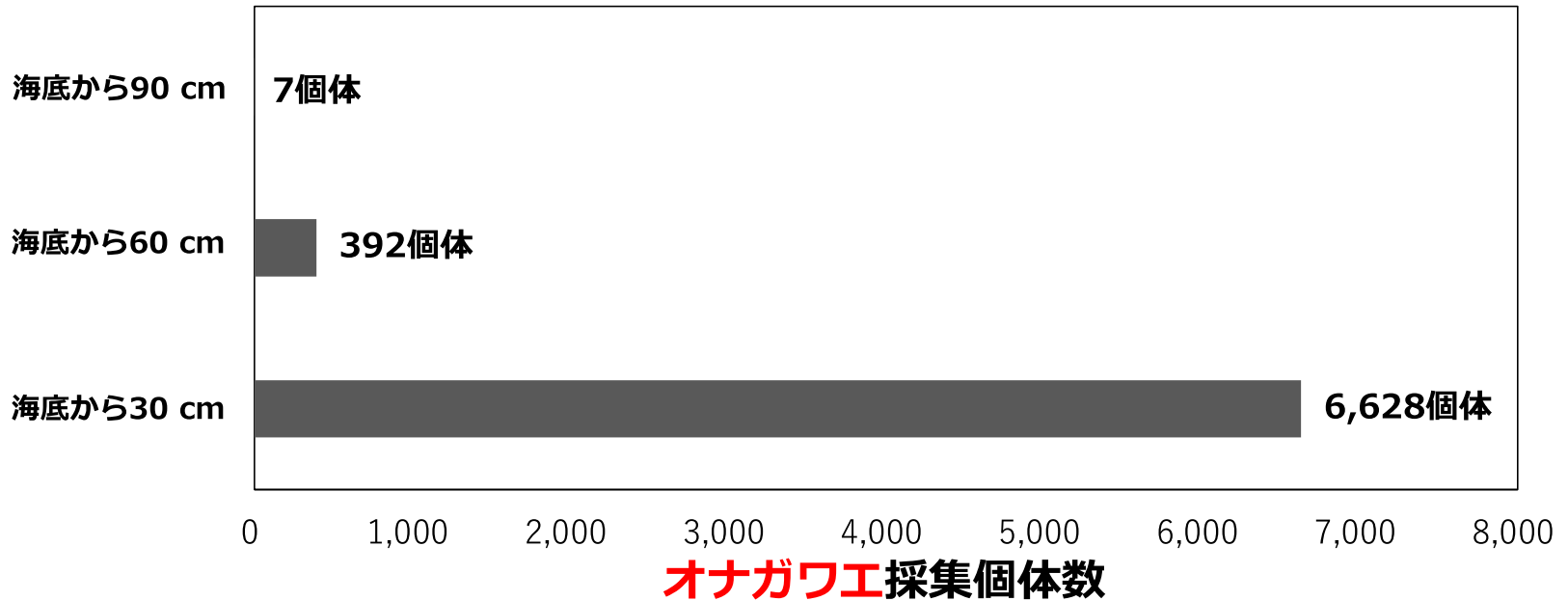
タクサ	仙台湾						女川湾					
	個体数			重量			個体数			重量		
	n	%	順位	グラム	%	順位	n	%	順位	グラム	%	順位
オナガワエ	365,398	85	1	3,429	90	1	10,595	61	1	61	50	1
フトヒゲソコエビ上科	26,534	6	2	43	1	4	3,071	18	3	11	9	3
<i>Anonyx omorii</i>	16,421	4	3	170	4	2	3,766	22	2	47	39	2
ウミホタル科	10,608	2	4	30	1	5						
ニセスナホリムシ	8,759	2	5	145	4	3						
ヒラツノモエビ	66	0	6	2	0	7	1	0	7	0	0	7
ロウソクエビ属	8	0	7	0	0	8						
ユメエビ科	5	0	8	0	0	9						
オウギゴカイ	1	0	9	0	0	8						
ソコエビ属	1	0	9	0	0	9						
メリタヨコエビ属	1	0	9	0	0	9						
テッポウエビ属	1	0	9	0	0	9						
イガラシツノモエビ	1	0	9	0	0	9						
ツノモエビ属	1	0	9	0	0	9						
フタホシイソガニ	1	0	9	7	0	6						
ヤマトスナホリムシ							12	0	6	3	2	4
<i>Anonyx abei</i>							21	0	4	0	0	6
<i>Anonyx</i> sp.							13	0	5	0	0	5
モエビ科							1	0	7	0	0	8
合計	427,806	100		3,824	100		17,480	100		122	100	

対策すべき主要な食害種はオナガワエと考えられる

【トラップ設置高さの検証】

- トラップ設置高さを海底から30cm、60 cm、90 cmで比較
- ✓ 仙台湾：設置高さを検証した地点でオナガワエは採集されず
- ✓ 女川湾：トラップを海底から60 cm以上離すことで、オナガワエの採集個体数は大きく減少

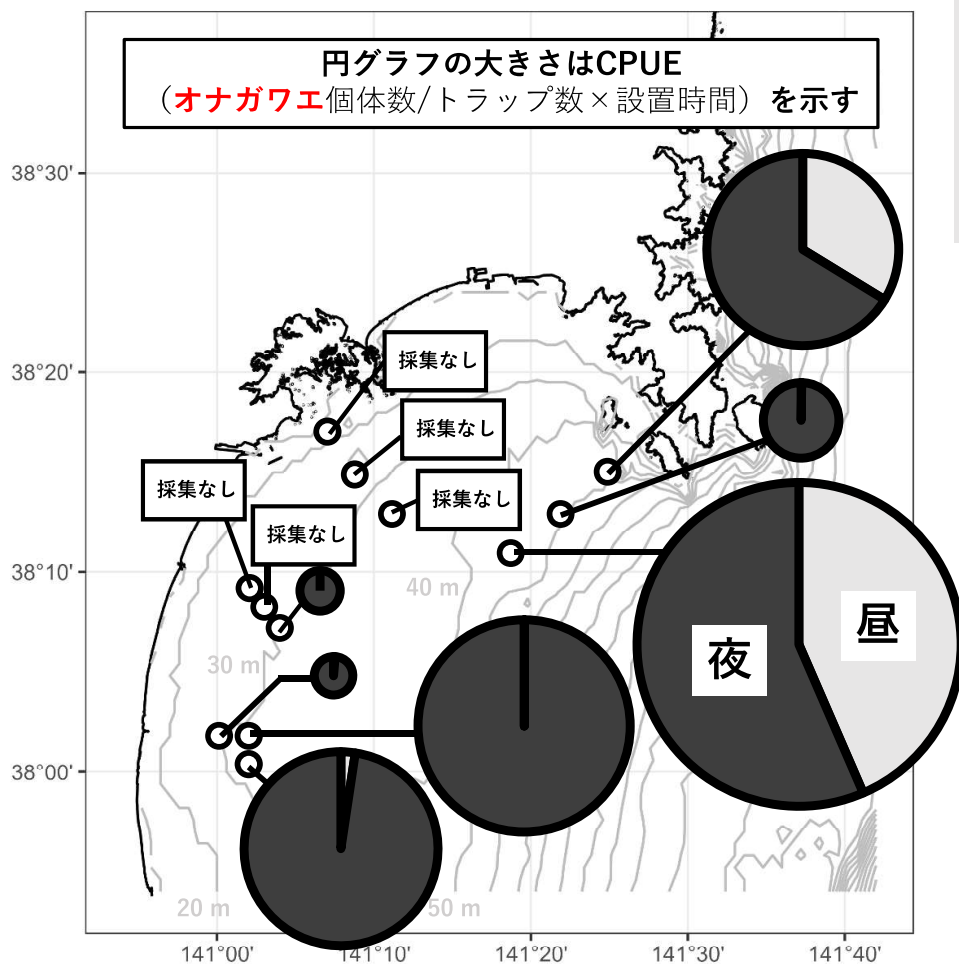
トラップの設置高さとおナガワエ採集個体数の関係（女川湾）



オナガワエはごく底層に近い水深帯に多い

11

【仙台湾（12地点）におけるオナガワエの分布特性】

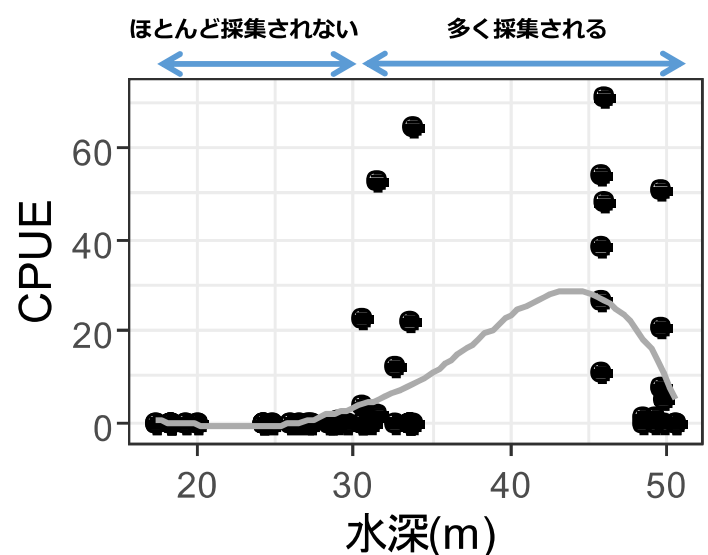


✓ 昼間には少なく、夜間に多く採集

✓ 分布には明確な偏り：網地島沖及び巨理沖で多く、松島沖及び岩沼沖では少ない

✓ 分布パターンは水深と関連：水深30-50 mでは多く、30 mより浅い海域でほとんど採集されない

水深とおナガワエCPUEの関係



12

3. 摂餌生態の観察（方法）

- ・10～11月にベイトトラップで採集した**オナガワエ**をコンテナに收容した。
- ・絶食後、ヒラメ、マイワシ、マガレイを收容し、**オナガワエ**の摂餌の様子を観察した。

ベイトトラップ				魚類收容日	絶食日数
設置日	回収日	設置時間	湾		
10/11	10/12	約12時間（夜間）	女川湾	10/18 ヒラメ1尾	6日間
10/23	10/24	約24時間	仙台湾	11/2 マイワシ5尾	9日間
11/15	11/16	約24時間	仙台湾	11/21 マガレイ2尾	5日間

※オナガワエの個体数は不明（数千～数万個体と思われる）。他のヨコエビ類は含まれていない。



80Lのコンテナに水量7割程度、流水かけ流し、エアレーション、壁面・底面にはしがみつかるように傷を付けた

13

【ヒラメ】

10月18日 5:32 仙台市内で釣獲



10月18日 8:55 ヨコエビ水槽投入



10月18日 9:59 1回目取り上げ



- ・**オナガワエ**は、ヒラメの表皮（鱗の上の皮膚）と、鰭膜を捕食した。
- ・32時間実験を行ったが、鱗や真皮、筋肉及び内臓はほぼ捕食されなかった。鱗が硬くその下の組織が捕食しにくかったものと思われる。

10月18日 11:15 2回目取り上げ



10月18日 14:20 3回目取り上げ



10月18日 19:31 4回目取り上げ



10月19日 8:20 5回目取り上げ



10月19日 17:33 6回目取り上げ



10月19日 17:33 6回目取り上げ（裏）



【参考】JF相馬双葉漁協ブログ



概要：血抜きされたようになり、美味しいとのこと。 14

【マイワシ】

11月2日 石巻魚市場（定置）
全長12 cm 体重10 g（平均）



11月2日 17:23

11月2日 9:18 ヨコエビ水槽投入



ヨコエビはすぐに付着

11月2日 10:21 1回目取り上げ



内臓、眼球は完全に摂餌
筋肉組織の一部摂餌

11月2日 11:24 2回目取り上げ



11月2日 12:26 3回目取り上げ



鰓耙、尾鰭の上葉と下葉
以外は摂餌された。

- 1時間後には内臓や眼球が捕食され、**オナガワエ**は筋肉組織まで到達した。
- 速やかに摂餌が進み、約8時間後にはほぼ骨だけとなった。
- ヒラメと対照的に鱗が薄くはがれやすいため摂餌されやすいと考えられた。

15

【マガレイ】

11月21日 スーパーで購入

全長26 cm 体重185g（平均）



11月21日 10:30 ヨコエビ水槽投入



ヨコエビはすぐに付着

11月21日 11:30 1回目取り上げ



体表及び背鰭と腹鰭の
鱗膜の大部分が食われる

11月21日 12:30 2回目取り上げ



11月21日 14:02 3回目取り上げ



大きくは進行していない
マガレイの体色やや赤みを帯びる

11月21日 15:43 4回目取り上げ



11月22日 5:25



11月22日 7:18 6回目取り上げ



一見大きな変化は無いが、担鰭骨の
隙間からヨコエビが侵入・摂餌

11月23日 13:29 8回目取り上げ



11月24日 12:25



- 摂餌の機序はヒラメと同様であったが、魚体が小型である分やや進行が早い傾向があった。
- 72時間以上経っても、体表から筋肉への摂餌は確認できなかった。

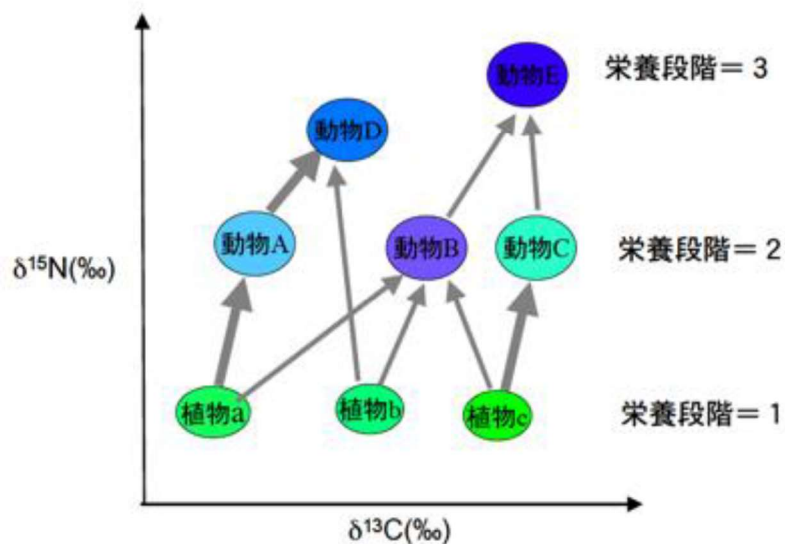
16

3. 食性の推定（安定同位体比分析）

- ・仙台湾において、9月及び11月にベイトトラップで採集した**オナガワエ**の安定同位体（ $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ ）を分析し、過去の仙台湾の魚類や底生生物のデータから【C-Nプロット】を作成した。

※東北大学農学研究科片山教授に分析いただいた。

【C-Nプロット】

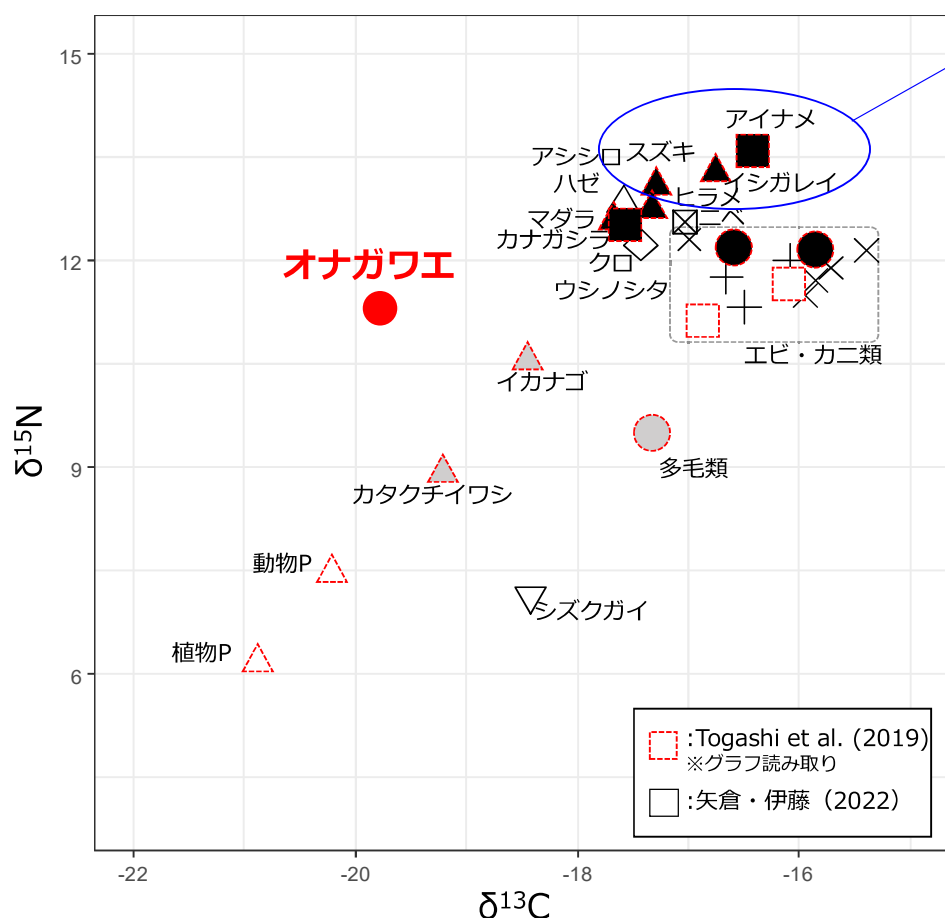


- ・より栄養段階の高い生物が高い $\delta^{15}\text{N}$ 値を示す（=捕食者は高い値）。
- ・ $\delta^{13}\text{C}$ は食物源の違いを示す（=一次生産者の違い）。



オナガワエが、魚類に依存した食性なのであれば、魚類と同じか高い位置にプロットされるはず

【仙台湾における**オナガワエ**を含むベントス、魚類のC-Nプロット】



魚類の捕食者であればこのあたりに位置するはず

オナガワエは、エビやカニ類とほぼ同じ $\delta^{15}\text{N}$ を示し、魚類の捕食者の位置にはプロットされなかったことから、餌資源としての魚類への依存度は比較的低い（※）可能性が考えられた。

※「目の前に魚の死肉があれば」食べる
が、他の餌も摂餌可能
※魚類死肉以外の餌候補：デトリタス、
動植物プランクトン

まとめ

1. 食害ヨコエビの種同定

- ✓食害ヨコエビを***Aroui onagawae* (オナガワエ)**と同定した。
- ✓生鮮時の体色が明らかとなり、生態調査や飼育実験の際の選別が容易になった。

2. ベイトトラップを用いた仙台湾の分布特性

- ✓採集された生物の中で極めて優占し、対策すべき食害種は本種のみと思われる。
- ✓昼よりも夜に多く、水深が深い場所（30 m以深）で多く採集された。
- ✓海底から30 cmのトラップで多く採集され、ごく底層に近い層に生息していると考えられた。

3. 飼育実験及び安定同位体比から推定される摂餌生態

- ✓魚種により摂餌の状況が異なっており、鱗や真皮が硬い魚類（ヒラメ、マガレイ）は表皮のみ捕食されたが、皮膚が柔らかい魚類（マイワシ）は速やかに筋肉まで捕食された。
- ✓安定同位体分析から、魚類への依存度が比較的低い可能性が示唆された。

19

令和6年度の調査計画

1 より詳細な摂餌生態の解明

- ・海底に魚餌を置き、**オナガワエ**がどのように餌に付着し摂餌するのかを動画や写真で捉える。
- ・**オナガワエ**を魚餌だけを与えて飼育し、安定同位体比（ $\delta^{15}\text{N}$ ）が上昇するか確認する。

2 浅海域での動態把握調査

- ・水深30 m以深に多く生息することが分かったが、主要な刺し網漁場は水深20 m以浅である。
- ・浅い場所での出現動態を把握するため、30 m以深から30 m以浅にかけて広範囲にベイトトラップを設置し、どのようなタイミングで浅い場所に**オナガワエ**がやってくるのか把握する。

20